



PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : Burkhard Kruper et al.
Serial No.: 10/671,759
Filed: September 25, 2003
Title: "JET BURNER OPTIMIZED IN EFFICIENCY"
Docket No.: 35878

LETTER

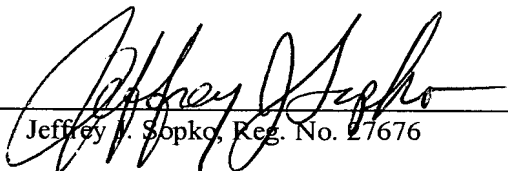
Commissioner of Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir/Madam:

Enclosed is a certified copy of German Patent Application No. 102 51 548.4, filed November 5, 2002; the priority of which has been claimed in the above-identified application.

Respectfully submitted,

PEARNE & GORDON LLP


Jeffrey J. Sopko, Reg. No. 27676

1801 East 9th Street
Suite 1200
Cleveland, Ohio 44114-3108
(216) 579-1700

October 24, 2003

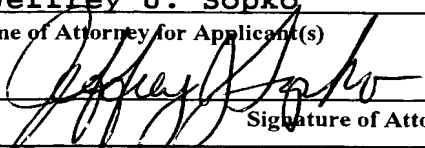
I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as first class mail in an envelope addressed to: Commissioner of Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, Va. 22313-1450 on the date indicated below.

Jeffrey J. Sopko

Name of Attorney for Applicant(s)

10/24/2003

Date


Signature of Attorney

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 102 51 548.4

Anmeldetag: 5. November 2002

Anmelder/Inhaber: Cramer SR s.r.o., Filakovo/SK

Bezeichnung: Leistungsoptimierter Strahlungsbrenner

IPC: F 23 D, F 24 C

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der
ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 22. September 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'R. Kitz', is written over the printed name 'Der Präsident'.

A small, rectangular official stamp or seal is located to the right of the signature.



Cramer SR s.r.o.
Tehelná 8
98601-Filakovo

Slowakische Republik

Dipl.-Ing. W. Herrmann-Trentepohl, Bochum
Dipl.-Ing. Wolfgang Grosse, München
Dipl.-Ing. Josef Bockhorn, Bochum
Dipl.-Ing. Thilo Raible, RA, München
Dipl.-Ing. Johannes Dieterle, Leipzig
Dipl.-Ing. Silke Rothe, RAin, Leipzig
Ute Grosser, RAin, München

E-mail: info@pctguard.de
www.pctguard.com

M ü n c h e n
05. November 2002
P 78616 DE (GS/CL/HO)

Leistungsoptimierter Strahlungsbrenner

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Strahlungsbrenner nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie ein Verfahren zur Herstellung desselben nach dem Oberbegriff des Anspruchs 10 bzw. 12.

Strahlungsbrenner für Gas sind seit längerem bekannt. Sie werden hauptsächlich als Heizstrahler, Grillgeräte oder Heizöfen eingesetzt. Üblicherweise verwenden diese bekannten Strahlungsbrenner als Brenneroberfläche gelochte Keramikplatten oder Matten aus geflochtenen oder gepressten Metallfasern, durch die gasförmige Brennstoffe, die über ein Brennerrohr und einen Brennertopf mittels einer Gasdüse und eines Venturi-Rohrs an die Brenneroberfläche herangeführt werden, hindurchtreten und verbrannt werden.

Außerdem sind seit einiger Zeit sogenannte „Schaumbrenner“ (ceramic foam burners) bekannt, die aus schwammähnlichen, porösen Materialien, insbesondere Keramik hergestellt werden. Beispielsweise werden sogenannte „ceramic foam burners“, d.h. entsprechende Strahlungsbrenner-Oberflächen, dadurch hergestellt, dass schwammähnliche Materialien,

Forstenrieder Allee 59
D - 81476 München
Tel. +49 089 - 745541-0
Fax +49 089 - 7593869

Massenbergstr. 19-21
D-44787 Bochum
Tel. +49 0234 - 91224-0
Fax +49 0234 - 6406600

Zimmerstr. 3
D - 04109 Leipzig
Tel. +49 0341 - 14958-60
Fax +49 0341 - 14958-68

Paseo Explanada De España No.1, 4-izda
ES - 03002 Alicante
Tel. +49 089 - 745541-0
Fax +49 089 - 7593869

Deutsche Bank, Bochum
HypoVereinsbank, München
Postbank, München

BLZ 430 700 24
BLZ 700 202 70
BLZ 700 100 80

Konto / Account: 614 551 000
Konto / Account: 046 505 999
Konto / Account: 227 682 805

IBAN: DE05 4307 0024 0614 5510 00
IBAN: DE44 7002 0270 0046 5059 99
IBAN: DE30 7001 0080 0227 5828 05

SWIFT (BIC): DEUTDE33432
SWIFT (BIC): HYVEDE33XXX
SWIFT (BIC): POSTDE33XXX

wie z.B. Schaumstoff aus Polyurethan mit flüssiger Keramikmasse getränkt werden, wobei diese getränkten Materialien dann im Ofen ausgehärtet werden, wobei gleichzeitig das schwammähnliche Material, also der Schaumstoff, verbrennt und eine poröse, schwammähnliche Keramik zurückbleibt. Dieses sehr poröse, schwammähnliche Material weist eine optimale Durchlässigkeit für das Brenngas auf und eignet sich hervorragend als Material für Strahlungsbrenner-Oberflächen. Der Vorteil dieser Materialien liegt zum einen darin, dass Brenner mit Strahlungsbrenner-Oberflächen aus sogenannten Keramikschaumen eine große Leistung pro Fläche aufweisen, die den oben beschriebenen konventionellen Materialien, z.B. gelochten Keramikplatten oder Metallfasermatten, deutlich überlegen ist. Außerdem liefert dieses Material ausgezeichnete verbrennungstechnische Ergebnisse hinsichtlich ihres abgastechnischen Verhaltens, d.h. hinsichtlich des Ausstoßes der nachteiligen Kohlenmonoxide und Stickoxyde (CO und NO_x).

Nachteilig bei den bekannten Strahlungsbrennern und insbesondere Strahlungsbrenneroberflächen ist jedoch, dass sich die Brennleistung bezogen auf die Fläche nicht ausreichend regeln lässt, insbesondere nicht für einen Kochstellenbrenner. Insbesondere ist bei den Keramikschaumen auch eine hohe Brennleistung pro Fläche gegeben. Dies führt dazu, dass Strahlungsbrenner mit hohen Brennerleistungen pro Fläche für bestimmte Verwendungszwecke wenig geeignet sind, bei denen trotz großer Oberfläche des Brenners eine relativ kleine Leistung erforderlich ist.

Es ist deshalb Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Strahlungsbrenner zu schaffen, der bei einer bestimmten vorgegebenen großen Oberfläche eine definierte, insbesondere auch relativ kleine Brennleistung aufweist. Darüber hinaus soll er insbesondere einfach herzustellen sein, gute verbrennungstechnische, insbesondere abgastechnische Ergebnisse liefern und im gewünschten Bereich regelbar sein.

Diese Aufgabe wird gelöst mit einem Strahlungsbrenner mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie einem Verfahren zu Herstellung eines Strahlungsbrenners gemäß den Merkmalen des Anspruchs 10 oder 12. Vorteilhafte Ausführungsformen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

Der Grundgedanke der Erfindung besteht darin, einen gattungsgemäßen Strahlungsbrenner zu schaffen, der nicht wie bisher im Stand der Technik mit einer einheitlichen Oberfläche, sondern mit einer heterogenen Brenneroberfläche ausgebildet ist. Dabei weist die heterogen aufgebaute Brenneroberfläche mindestens zwei unterschiedliche Oberflächenbereiche auf, nämlich einen ersten Oberflächenbereich, der für den Brennstoff durchlässig ist, sowie einen zweiten inaktiven Oberflächenbereich, der für den Brennstoff undurchlässig ist. In dem durchlässigen, vorzugsweise porösen Oberflächenbereich kann das dem Strahlungsbrenner zugeführte Gas durch die Brenneroberfläche hindurchströmen und entsprechend abgebrannt werden. An dem zweiten inaktiven Oberflächenbereich, einem vorzugsweise massiven Material, kann kein Gas durchdringen und somit abbrennen. Auf diese Weise ist es möglich, durch die Auswahl der Anzahl oder des Flächenbereichs der aktiven ersten Oberflächenbereiche die Leistung bezogen auf die gesamte Brenneroberfläche in einer gewünschten Weise einzustellen. Durch das Vorsehen von vielen, insbesondere gleichmäßig verteilten, für sich genommen jedoch kleinen aktiven ersten Oberflächenbereichen, ist es darüber hinaus auch möglich, eine gleichmäßige Verteilung der aktiven Bereiche in der Brenneroberfläche zu gewährleisten, so dass eine gleichmäßige Erwärmung über die gesamte Brenneroberfläche möglich ist.

Vorzugsweise ist die Brenneroberfläche des Strahlungsbrenners so ausgebildet, dass eine Vielzahl erster aktiver Oberflächenbereiche in Form von Nestern in einem zweiten inaktiven Oberflächenbereich eingelagert sind. Beispielsweise hat es sich hier bewährt, als erste aktive Oberflächenbereiche Schaumkeramik (ceramic foam) auszuwählen, während der zweite Oberflächenbereich durch eine massive Keramikplatte gebildet ist. Selbstverständlich ist es jedoch auch möglich, einen erfindungsgemäßen Strahlungsbrenner mit anderen bekannten Materialien für die Brenneroberfläche zu bilden, z.B. Metallfasermatten oder gelochte Keramik. In diesem Fall muss nur für die zweiten inaktiven Oberflächenbereiche bzw. den zweiten inaktiven Oberflächenbereich ein geeignetes Material gefunden werden, wobei hier Metalle, insbesondere hitzebeständige Stähle oder entsprechend geeignete Legierungen oder ebenfalls massive Keramikplatten zur Wahl stehen. In diesem Zusammenhang ist auch darauf hinzuweisen, dass natürlich auch bei entsprechenden Anwendungsfällen, bei denen dies vorteilhaft ist, auch ein Materialmix denkbar ist, so dass beispielsweise die ersten aktiven Oberflächenbereiche beispielsweise aus Keramikschaum ausgebildet sind, während der

zweite inaktive Oberflächenbereich aus Metall gebildet ist. Vorzugsweise ist es jedoch so, insbesondere aus verbindungstechnischen Gründen, dass gleichartige Materialien miteinander verwendet werden, also beispielsweise Keramikschaume mit massiver Keramik bzw. Metallfasermatten mit massiven Metallplatten. Neben Schaumkeramik können natürlich auch metallische Schäume eingesetzt werden, soweit sie den Anforderungen an die Durchlässigkeit bezüglich des Gases und der Hitzebeständigkeit entsprechen.

Der Oberflächenanteil der ersten aktiven Oberflächenbereiche wird vorzugsweise entsprechend der gewünschten Leistung eingestellt. Ein günstiger Wert für die Verwendung von Strahlungsbrennern für Grill- und Kochgeräte, z.B. auch im Zusammenhang mit Glaskeramik-Kochfeldern, liegt im Bereich von 0,5 bis 10 KW, insbesondere 1 bis 5 KW, und höchst vorzugsweise 1 bis 3 KW, bei einer Gesamtbrenneroberfläche mit einem Durchmesser von 50-300 mm, insbesondere 80-200 mm, vorzugsweise 120 mm bei kreisrunder Ausführung.

Um eine besonders gleichmäßige Erwärmung über die gesamte Brenneroberfläche zu gewährleisten, können die ersten und/oder zweiten Oberflächenbereiche unterschiedlichste Größen und/oder Formen aufweisen und entsprechend in der Brenneroberfläche verteilt sein. Hier bieten sich insbesondere gleichmäßige, rasterartige oder sternförmige Anordnungen mit einfachen kreisförmigen, streifenförmigen, stäbchenförmigen oder geschwungenen (Halbkreis etc.) Formen an.

Ein weiterer Vorteil der vorliegenden Erfindung, der auch Gegenstand einer selbständigen Anspruchskategorie ist, ist die einfache Herstellbarkeit des Strahlungsbrenners bzw. insbesondere einer Brenneroberfläche gemäß der erfindungsgemäßen Ausbildung des Strahlungsbrenners. Ein erfindungsgemäßer Strahlungsbrenner bzw. eine entsprechende Brenneroberfläche lässt sich einfach dadurch herstellen, dass zwei geeignete Materialien ausgewählt werden, die in einfacher Weise miteinander verbindbar sind. Mit diesen Materialien werden unabhängig voneinander vorzugsweise flächige Gebilde hergestellt (es ist jedoch auch denkbar, dass die Gebilde jegliche gewünschte Form, wie Halbkugel, Zylinder etc. haben), wobei aus einem ersten, nach der Fertigstellung für den Brennstoff durchlässigen und insbesondere hitzebeständigen Material Nester in einer Form und Größe ausgeschnitten oder hergestellt werden, die komplementär zu Öffnungen sind, die in dem zweiten, nach der Fertig-

stellung für den Brennstoff undurchlässigen Material herausgearbeitet werden oder das entsprechend mit diesen Öffnungen produziert wurde. Werden nun die für den Brennstoff durchlässigen Nester in die Öffnungen des für den Brennstoff undurchlässigen Materials gesetzt und miteinander fest verbunden, so ist eine erfindungsgemäße Brenneroberfläche in einfacher Weise hergestellt.

Dies gilt insbesondere auch für die bevorzugte Ausführungsform des Strahlungsbrenners, bei dem die Brenneroberfläche aus einer massiven Keramikplatte gebildet ist, in die Nester aus Schaumkeramik eingesetzt sind. Diese Art des Strahlungsbrenners vereint nämlich die Vorteile, dass zum einen verbrennungstechnisch, insbesondere abgastechnisch, das bestmögliche Material gewählt wird, nämlich Schaumkeramik, wobei die an und für sich hohe Brennleistung pro Fläche der Schaumkeramik dadurch reduziert wird, dass lediglich entsprechende Nester aus Schaumkeramik in einer massiven Keramikplatte angeordnet sind. Die Anordnung der Nester aus Schaumkeramik in der massiven Keramikplatte kann dadurch erfolgen, dass entweder die fertig hergestellten Nester in die fertig hergestellte Keramikplatte eingeklebt werden. Alternativ ist es jedoch auch möglich, den Herstellungsprozess für die Schaumkeramik in den Herstellungsprozess für die fertige Brenneroberfläche zu integrieren, indem nämlich mit Flüssigkeramikmasse getränkter Schaumstoff, insbesondere Polyurethan, in eine mit Öffnungen versehene Keramikmasse oder Keramikplatte eingesetzt wird, wobei dieser Verbund dann gebrannt wird, wodurch die Keramik aushärtet und der Schaumstoff verbrannt wird, so dass in diesem Bereich ein poröser Keramikschaum in einer einheitlichen Keramikoberfläche gebildet wird.

Eine weitere einfache Methode, um einen erfindungsgemäßen Strahlungsbrenner bzw. eine entsprechende Strahlungsbrenneroberfläche herzustellen, besteht darin eine ursprünglich vollständig durchlässige Oberfläche, beispielsweise eine poröse Schaumkeramik, teilweise undurchlässig zu machen, insbesondere zu versiegeln. Dies könnte bei einer porösen Schaumkeramik beispielsweise dadurch geschehen, dass flüssige Keramik in die zu versiegelnden Bereiche aufgebracht wird und anschließend gebrannt wird.

Weitere Vorteile, Kennzeichen und Merkmale der vorliegenden Erfindung werden bei der nachfolgenden detaillierten Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der beigefüg-

ten Zeichnungen deutlich. Die beigelegten Zeichnungen zeigen dabei in rein schematischer Weise in den Fig. 1 bis 6 verschiedene Ausführungsformen einer Brenneroberfläche eines Strahlungsbrenners in der Draufsicht.

Fig. 1 zeigt in einer Draufsicht eine kreisrunde Brenneroberfläche 1, die aus einer kreisrunden Keramikplatte 2 gebildet ist, in die schlangenförmig poröse Schaumkeramik 3 eingelagert ist. Die poröse Schaumkeramik 3 stellt hierbei den Bereich der Brenneroberfläche 1 dar, der als aktiver Brennerteil fungiert, in dessen Bereich also das Brenngas, welches über ein nicht gezeigtes Brennerrohr und einen Brennertopf mittels ebenfalls nicht gezeigter Gasdüse und Venturi-Rohr zugeführt wird, durch die Brenneroberfläche hindurchtritt und dort verbrennt.

Aufgrund der schlangenförmigen Ausbildung der Schaumkeramik 3 ist insgesamt eine großflächige Brenneroberfläche 1 gegeben, die jedoch im Verhältnis zur Brenneroberfläche 1 lediglich eine eingeschränkte Brennleistung aufweist.

Die Gestaltung der Form, der Verteilung und des Anteils der aktiven Brenneroberflächenbereiche (erste Oberflächenbereiche) in der Brenneroberfläche kann sehr variabel gestaltet werden. Es ist lediglich darauf zu achten, dass der Anteil so gehalten ist, dass die gewünschte Brennleistung bezogen auf die Grundfläche der Brenneroberfläche gewährleistet ist, und dass eine gleichmäßige Erwärmung über den gesamten Bereich der Brenneroberfläche 1 gegeben ist.

Die Fig. 2 bis 6 zeigen ohne einschränkend zu sein, verschiedene Möglichkeiten der Gestaltung der Brenneroberfläche mit den aktiven Oberflächenbereichen (erste Oberflächenbereiche) 3 und den inaktiven Oberflächenbereichen (zweiter Oberflächenbereich). Entsprechend den Fig. 2 bis 6 können die aktiven Oberflächenbereiche 3 in Form von parallelen Steifen, als sternförmig angeordnete Keile, als kreisrunde Punkte, als halbkreisförmige Bögen oder als senkrecht zueinander angeordnete Stäbchen ausgebildet sein. Ihnen allen ist gemeinsam, dass sie eine gleichmäßige Verteilung der aktiven Oberflächenbereiche 3 in der Brenneroberfläche 1 ermöglichen.

Obwohl in den gezeigten Ausführungsbeispielen der Fig. 1 bis 6 die Brenneroberfläche 1 jeweils als kreisrunde Scheibe ausgebildet ist, ist es natürlich auch möglich, dass die Brenneroberfläche jede andere geeignete Form einnimmt, z.B. rechteckig, quadratisch, oval usw.

Patentansprüche

1. Strahlungsbrenner für gasförmige Brennstoffe mit einer Gaszufuhr und einer Brenneroberfläche, die für den Brennstoff durchlässig ist und an der der Brennstoff abbrennt,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Brenneroberfläche (1) heterogen aufgebaut ist und mindestens zwei unterschiedliche Oberflächenbereiche aufweist, wobei ein oder mehrere erste Oberflächenbereiche (3) durchlässig für den Brennstoff sind, während ein oder mehrere zweite Oberflächenbereiche (2) undurchlässig für den Brennstoff sind.
2. Strahlungsbrenner nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
eine Vielzahl erster Oberflächenbereiche (3) in einem zweiten Oberflächenbereich (2) eingelagert sind.
3. Strahlungsbrenner nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Oberflächenanteil der ersten Oberflächenbereiche (3) im Verhältnis zum Oberflächenanteil der zweiten Oberflächenbereiche (2) so gewählt ist, dass der Strahlungsbrenner eine bestimmte Leistung aufweist.
4. Strahlungsbrenner nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Strahlungsbrenner bei einer runden Brenneroberfläche (1) mit einem Durchmesser von 50-300 mm, insbesondere 80-200 mm, vorzugsweise 120 mm eine Nennleistung von 0,5 bis 10 kW, vorzugsweise 1 bis 5 kW, insbesondere 1 bis 3 kW aufweist.
5. Strahlungsbrenner nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die ersten Oberflächenbereiche (3) aus Metallfasermatten, gelochter Keramik oder Schaumkeramik gebildet sind.

6. Strahlungsbrenner nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die zweiten Oberflächenbereiche (2) aus Metall, insbesondere hitzebeständigen Stählen oder Legierungen, oder Keramik gebildet sind.
7. Strahlungsbrenner nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Brenneroberfläche (1) aus Nestern (3) aus Schaumkeramik (erste Oberflächenbereiche) gebildet ist, die in einer massiven Keramikplatte (2) (zweiter Oberflächenbereich) aufgenommen sind, insbesondere durch Einkleben der Nester in Öffnungen der Keramikplatte oder integrales Ausbilden der Schaumkeramik mit der massiven Keramikplatte.
8. Strahlungsbrenner nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die ersten Oberflächenbereiche (3) unterschiedliche Größen und/oder Formen aufweisen.
9. Strahlungsbrenner nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die ersten Oberflächenbereiche (3) derart geformt und/oder in der Brenneroberfläche verteilt sind, dass über die vom Brenner erwärmte Oberfläche eine gleichmäßige Erwärmung gewährleistet ist.
10. Verfahren zur Herstellung eines Strahlungsbrenners für gasförmige Brennstoffe, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass,
ein erstes, nach Fertigstellung für den Brennstoff durchlässiges, hitzebeständiges Material ausgewählt wird,
ein zweites, nach Fertigstellung für den Brennstoff undurchlässiges, hitzebeständiges Material ausgewählt wird, welches mit dem ersten Material verbindbar ist,

aus dem zweiten Material ein vorzugsweise flächiges Gebilde hergestellt wird, in dem insbesondere gleichmäßig verteilt eine Vielzahl in Bezug auf die Gesamtfläche des vorzugsweise flächigen Gebildes kleine Öffnungen vorgesehen werden, wobei aus dem ersten Material zu den Öffnungen komplementäre, vorzugsweise flächige Gebilde gefertigt werden, die in den Öffnungen befestigt werden, so dass eine Brenneroberfläche entsteht.

11. Verfahren nach Anspruch 8,

dadurch gekennzeichnet, dass

als erstes Material ein mit flüssiger Keramikmasse getränkter Schaumstoff, insbesondere Polyurethan, und als zweites Material eine verdichtete Keramikmasse gewählt wird, wobei nach dem Einsetzen des ersten Materials in die Öffnungen des zweiten Materials der so entstandene Verbund gebrannt wird, so dass aus dem ersten Material poröse Schaumkeramik entsteht, die integral in einer massiven Keramikplatte eingebunden ist.

12. Verfahren zu Herstellung eines Strahlungsbrenners für gasförmige Brennstoffe, insbesondere nach einem der Ansprüche 1-9,

dadurch gekennzeichnet, dass

aus einem für den Brennstoff durchlässigen, hitzebeständigen Material ein flächiges Gebilde hergestellt wird, welches in bestimmten Bereichen, insbesondere in einem Matrixbereich, welcher eine Vielzahl in Bezug auf die Gesamtfläche des flächigen Gebildes kleine, insbesondere gleichmäßig verteilte Bereiche umgibt, versiegelt wird, so dass eine Brenneroberfläche entsteht, die ein oder mehrere erste Oberflächenbereiche (3) aufweist, die durchlässig für den Brennstoff sind, sowie ein oder mehrere zweite Oberflächenbereiche (2), insbesondere einen Matrixbereich, die durch die Versiegelung undurchlässig für den Brennstoff sind.

Zusammenfassung

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Strahlungsbrenner für gasförmige Brennstoffe mit einer Gaszufuhr und einer Brenneroberfläche (1), die für den Brennstoff durchlässig ist und an der der Brennstoff abbrennt, wobei die Brenneroberfläche (1) heterogen ausgebildet ist und mindestens zwei unterschiedliche Oberflächenbereiche aufweist, wobei ein oder mehrere erste Oberflächenbereiche (3) durchlässig für den Brennstoff sind, während ein oder mehrere zweite Oberflächenbereiche (2) undurchlässig für den Brennstoff sind. Darüber hinaus betrifft die vorliegende Erfindung ein Verfahren zur Herstellung eines Strahlungsbrenners für gasförmige Brennstoffe mit einer entsprechend gekennzeichneten Brenneroberfläche.

(Fig. 1)

27.05.03

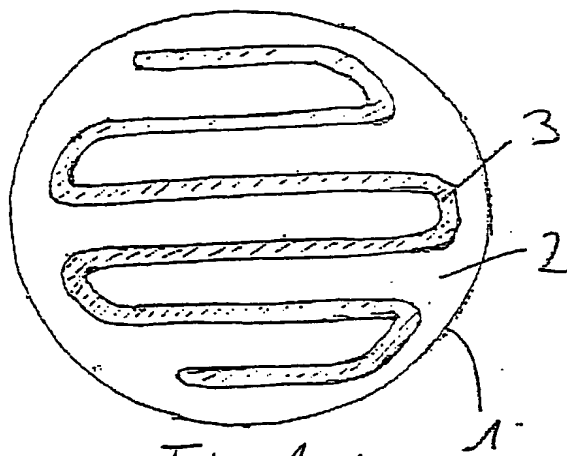


Fig. 1

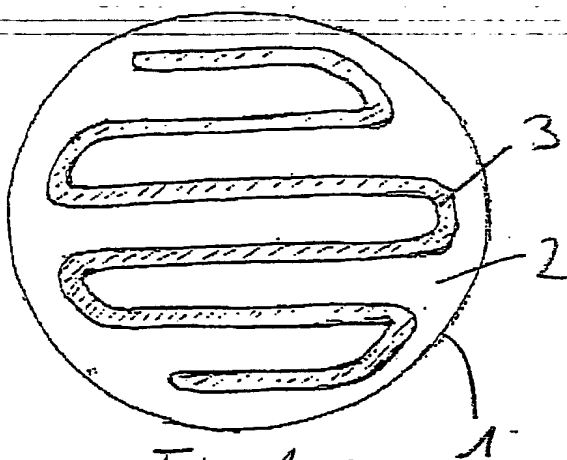


Fig. 1

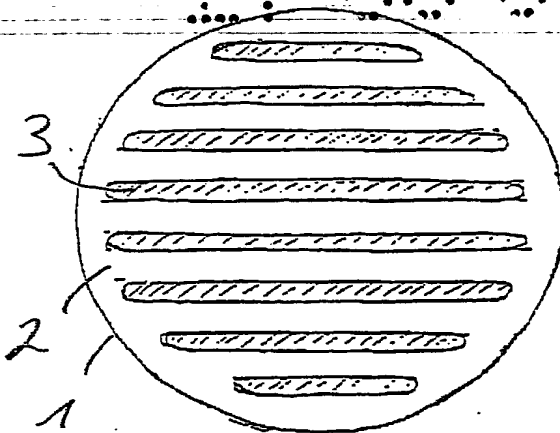


Fig. 2

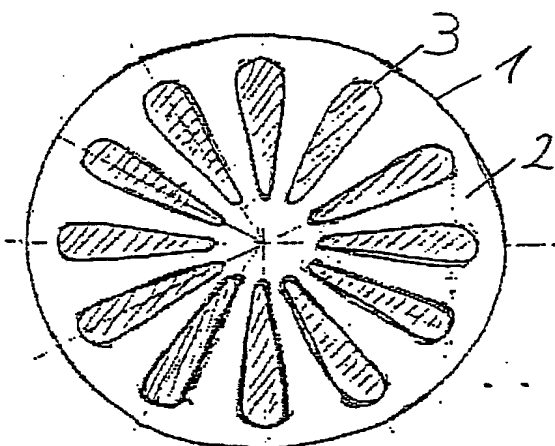


Fig. 3

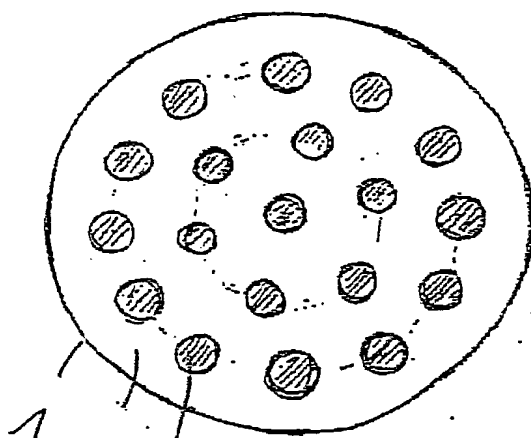


Fig. 4

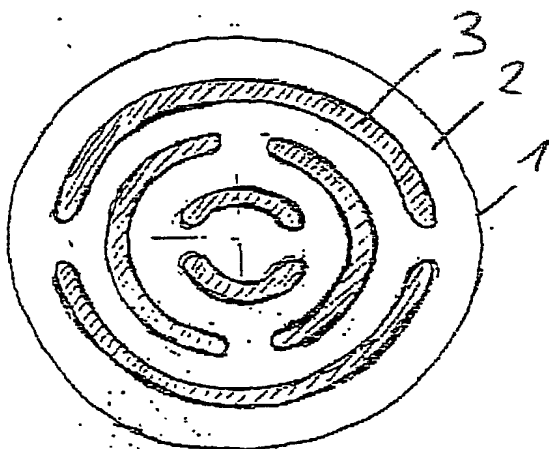


Fig. 5

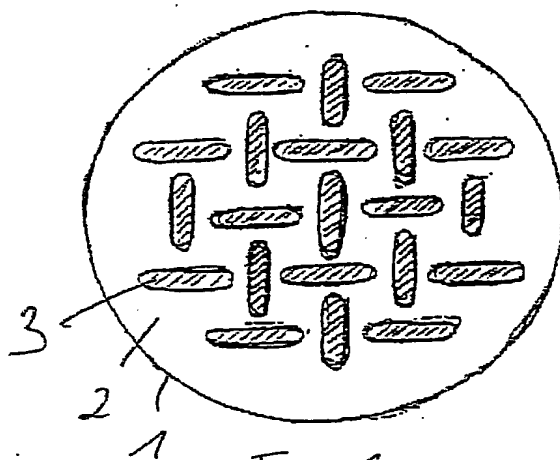


Fig. 6